

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B07C 3/00	A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/64172 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 16. Dezember 1999 (16.12.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/01607 (22) Internationales Anmeldedatum: 1. Juni 1999 (01.06.99) (30) Prioritätsdaten: 198 25 925.5 10. Juni 1998 (10.06.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacher Platz 2, D-80333 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LACHNER, Kurt [DE/DE]; Ulmenstrasse 25, D-85247 Schwabhausen (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>

(54) Title: **DEVICE FOR SORTING OUT CONSIGNMENTS**

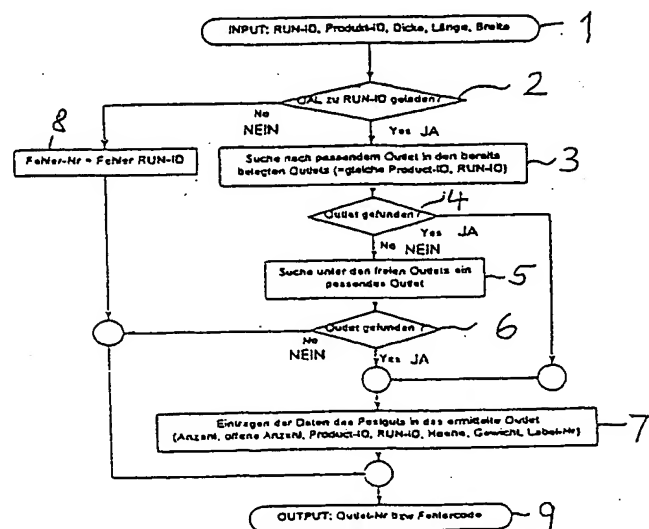
(54) Bezeichnung: **VERFAHREN UND EINRICHTUNG ZUM SORTIEREN VON SENDUNGEN**

(57) Abstract

The invention relates to a method and a device for sorting out consignments. The consignments are individually separated, distribution information is read and required consignment data such as dimensions and weight are recorded. Subsequently, a sorting exit that is already occupied by consignments belonging to the same category as that of the consignment in question and whose sorting container can still receive said consignment is searched for according to a specific sorting plan. If it is not possible to find an appropriate sorting exit, an occupation strategy is searched for among a group of unoccupied sorting exits assigned to said parcel category. The new occupation data is stored and the consignment is conveyed to the sorting exit. Simultaneously, the newly occupied sorting exit is characterized by the consignment category.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zum Sortieren von Sendungen. Dabei wird nach dem Vereinzeln der Sendungen, Lesen der Verteilinformationen und Aufnehmen der notwendigen Sendungsdaten wie z.B. Abmessungen, Gewicht, ein schon mit Sendungen der Sendungskategorie der jeweiligen Sendung gemäß des dazugehörigen Sortierplanes belegter Sortierausgang gesucht, dessen Sortierbehälter diese Sendung noch aufnehmen kann. Konnte ein entsprechender Sortierausgang nicht gefunden werden, wird in einer der Sendungskategorie zugeordneten Gruppe von unbelegten Sortierausgängen nach einer Belegungsstrategie eine Sortierausgang gesucht, die Neubelegung abgespeichert und die Sendung in den Sortierausgang transportiert. Gleichzeitig wird der neubelegte Sortierausgang mit der Sendungskategorie gekennzeichnet.



- 1...INPUT: RUN ID, PRODUCT ID, THICKNESS, LENGTH, DENSITY
- 2...OAL-RUN ID LOADED?
- 3...SEEK APPROPRIATE OUTLET IN OUTLETS ALREADY OCCUPIED (- SAME PRODUCT ID, RUN ID)
- 4...OUTLET FOUND?
- 5...SEEK APPROPRIATE OUTLET IN FREE OUTLETS
- 6...OUTLET FOUND?
- 7...REGISTRATION OF POST ITEM DATA IN DETERMINED OUTLET (NUMBER, OPEN NUMBER, PRODUCT ID, RUN ID, HEIGHT, WEIGHT, LABEL NO.)
- 8...ERROR NO - ERROR RUN ID
- 9...OUTPUT: OUTLET NO. OR ERROR CODE

Beschreibung

Verfahren und Einrichtung zum Sortieren von Sendungen

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zum Sortieren von Sendungen nach den Oberbegriffen der unabhängigen Ansprüche.

10 Bei Sortiereinrichtungen werden bisher Sortierpläne verwendet, die nach folgendem Prinzip aufgebaut sind: Ein (oder mehrere) Werte des Sortierkriteriums (z.B. PLZ) wird fix einem oder mehreren Ausgängen/Endstellen zugeordnet.

Beispiel:

	PLZ	Ausgang
15	80100	31
	80101-80149	32
	80150-80199	33;34;35;36

Dadurch ergeben sich folgende Probleme:

- 20 a) der Sortierplan muß auf die Anlage abgestimmt sein, da die Anzahl der Endstellen/Ausgänge der Einrichtung und im Sortierplan übereinstimmen muß. Deshalb können im Normalfall keine landesweit gültigen Sortierpläne verwendet werden.
- 25 b) Innerhalb eines Sortierplanes können nur maximal soviele Eintragungen vorhanden sein, wie die zugehörige Einrichtung Ausgänge hat.
- 30 c) Die Ausgänge können nur für die im Sortierplan eingetragene Postleitzahl verwendet werden. Taucht die zugewiesene Postleitzahl z.B. in der zu sortierenden Postmenge überhaupt nicht auf, kann der betreffende Ausgang nicht anderweitig verwendet werden und ist damit verloren.
- 35 d) Die Menge der zu sortierenden Briefe pro Postleitzahl muß (ungefähr) zu der im Sortierplan zugewiesenen Anzahl der

Ausgänge passen. Andernfalls ergeben sich Durchsatzverluste. Besteht die zu sortierende Postmenge (im o.g. Beispiel) nur aus Postleitzahlen im Bereich 80150-80199, so werden nur die Ausgänge 33,34,35 und 36 verwendet. Alle
5 anderen Ausgänge bleiben ungenutzt. In diesem Fall ist es so, als würde nur eine Einrichtung mit 4 Ausgängen zur Verfügung stehen. Ändert sich die Menge der anfallenden Postleitzahlen (z.B. vor Weihnachten) kann die Einrichtung nicht mehr optimal genutzt werden. Durchsatzverluste
10 sind die Folge.

- e) Wird der Wechsel der Behälter der Ausgänge, in die die Sendungen sortiert werden, manuell durchgeführt, gibt es Behälter, die weniger ergonomisch angeordnet sind. Z.B.
15 ist im Normalfall die obere Behälterreihe nicht ganz so einfach zu wechseln wie die untere. Ändert sich das Aufkommen der Postleitzahlen, kann es vorkommen, daß die Anzahl der zu wechselnden ungünstigen Behälter überwiegt.
- f) Ohne weitere Maßnahmen kann jeder Ausgang nur einmal verwendet werden. D.h. jede Sortiereinrichtung kann zu einer bestimmten Zeit nur einen Sortierplan abarbeiten oder die parallel benutzten Sortierlisten dürfen sich nicht über-
20 lappen (gleiche Ausgänge enthalten).

25

Bisher wurde versucht, diese Probleme durch folgende Maßnahmen zu lösen:

- Bei Einrichtungen mit verschiedener Anzahl von Ausgängen existiert bisher deshalb für jeden Typ (oder sogar für jede einzelne Einrichtung) ein eigener Sortierplan. Dies be-
30 deutet einen erhöhten Aufwand zur Pflege der Sortierpläne.
- Weiterhin existieren u.U. für Sonderfälle (z.B. Weihnachten) eigene Sortierpläne
- Beim Wechsel der Sortierpläne muß die Einrichtung zunächst
35 leergefahren werden, was Zeitverluste bedeutet.

Der in den unabhängigen Ansprüchen angegebenen Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Einrichtung zu schaffen, bei denen ein optimaler Maschinendurchsatz bei hoher Flexibilität bezüglich Änderungen im Sendungsaufkommen und bei möglicher gleichzeitiger Sortierung nach unterschiedlichen Sortierplänen unter Vermeidung der im Stand der Technik beschriebenen Nachteile erreicht wird.

Erfindungsgemäß wird die feste Zuordnung der Sortierausgänge zu den Verteilparametern, z.B. Postleitzahlen, aufgehoben. Die Sendungskategorien, nach denen die Sendungen zu sortieren sind, werden Sortierausgangsgruppen zugeordnet. Im Extremfall kann das nur eine einzige Gruppe sein, der alle Sortierausgänge angehören, wie in einem großen chaotischen Lager. Dies bringt folgende Vorteile:

- Es ist nicht mehr nötig, Sortierpläne und Einrichtung aufeinander abzustimmen. Somit kann ein gemeinsamer (landesweit gültiger) Sortierplan für alle Einrichtungen benutzt werden. Dadurch ergibt sich ein reduzierter Pflegeaufwand.
 - Im Sortierplan können mehr Eintragungen vorhanden sein, als die Einrichtung Sortierausgänge besitzt.
 - Tauchen Postleitzahlen aus dem Sortierplan in der zu sortierenden Postmenge nicht auf, gehen dadurch keine Ausgänge verloren.
 - Ändert sich die Verteilung der Postleitzahlen in der zu sortierenden Postmenge, sind keinerlei Änderungen am Sortierplan nötig. In allen Fällen gilt: Alle Ausgänge stehen den ankommenden Postleitzahlen zur Verfügung.
- Sind mehrere Sortierausgangsgruppen vorgesehen, so bildet jede Gruppe in sich ein chaotisches Lager. Dann ist es vorhersehbar, in welchen Bereich der Sortiereinrichtung Sendungen einer bestimmten Sendungskategorie, z.B. Postleitzahl sortiert werden. Dies ist beispielsweise dann sinnvoll, wenn nur für einen Teil der Sortiereinrichtung bestimmte Sortierbehälter oder gedruckte Behälteretiketten zur Verfügung stehen.

Bei einer 100%igen Überlappung der Sortierbereiche z.B. werden bei der Neubelegung eines Sortierausganges alle Sortierausgänge berücksichtigt, die nicht bereits für den oder die aktiven Sortierpläne eine Zuordnung für eine Sendungskategorie (z.B. Postleitzahl) besitzen. Es wird also stets nach den Kriterien Sortierplan-Nr. und Sendungskategorie sortenrein in die Sortierausgänge sortiert.

In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

Gemäß Anspruch 2 können Sendungen vorteilhaft nach mehreren Sortierplänen gleichzeitig sortiert werden, wobei sich die Sortierbereiche für jeden Sortierplan im gewünschten Maße überlappen können, wodurch z.B. ein Leerfahren der Sortiereinrichtung bei Wechsel der aktiven Sortierpläne nicht notwendig ist.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführung der Erfindung entsprechend Anspruch 3 erfolgt die Vergabe von neuen, unbelegten Ausgängen nach festgelegten Belegungsstrategien.

Dadurch wird erreicht, daß bei einer Neuuzuordnung der Sendungskategorie, z.B. der Postleitzahl zu Behälter immer derjenige Behälter der Gruppe verwendet wird, der nach der Belegungsstrategie der günstigste ist. Folgende Strategien sind z.B. entsprechend der konkreten Anforderungen an der jeweiligen Sortiereinrichtung sinnvoll:

- Untere Reihe zuerst (Ergonomie)
- Obere Reihe zuerst
- Linke Maschinenseite zuerst
- Rechte Maschinenseite zuerst
- Möglichst nahe am Eingabemodul
- Möglichst nahe am Umlenkmodul
- Maximale Transportzeit (möglichst viel Zeit für Video-Codierung)
- Minimale Transportzeit (schnellster Sortiervorgang)

Vorteilhaft ist es auch gemäß Anspruch 4, insbesondere bei einem automatischen Sortierbehälterwechsel nach Anspruch 9 die Sortierbehälter mittels Etikettendrucker nach Anspruch 8 mit den Sendungskategorien der Neubelegungen zu kennzeichnen.

Die Sendungskategorien können nach Anspruch 5 aus den Verteilinformationen der Sendungen, z.B. Postleitzahlen der Adressen, Weiterleitungsverfügungen und/oder aus unterscheidbaren physikalischen Eigenschaften, wie Abmessungen, Gewicht, Farbe gebildet werden, wodurch sich eine große Flexibilität der Sortierpläne ergibt.

Nachfolgend wird die Erfindung in einem Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen

- FIG 1 ein Ablaufschema zur Ermittlung eines Sortierausganges, in den die jeweils ankommende Sendung gemäß des zugehörigen Sortierplanes zu sortieren ist
- FIG 2 ein Ablaufschema zur Suche eines Sortierausganges für die jeweils ankommende Sendung unter den bereits belegten Sortierausgängen
- FIG 3 ein Ablaufschema zur Suche eines Sortierausganges für die jeweils ankommende Sendung unter den freien, noch nicht belegten Sortierausgängen

Innerhalb der Maschinensteuerung einer Sortiereinrichtung ist ein Modul zur Verwaltung und Vergabe der Sortierausgänge. Es hat folgende Hauptaufgaben:

- Entgegennahme und Speicherung der Sortierpläne
- Verwaltung der Sortierausgangsbelegungen
- Verwaltung der Füllstände der Sortierbehälter der Sortierausgänge bzw. des Gewichts in den Sortierbehälter
- Auswahl eines geeigneten Sortierausgangs für die einlaufenden Sendungen
- Sperren und Freigeben der Sortierausgänge

Im Modul wird eine interne Sortierausgangs-Numerierung verwendet. Deshalb ist ggf. von einem übergeordneten Modul eine Wandlung dieser Numerierung in eine jeweilige kundenspezifische Numerierung und umgekehrt vorzunehmen.

5

Um auf eine aufwendige Wiegung der Sendungen zu verzichten, wird in der Steuerung aus den Sendungsabmessungen das Sendungsgewicht nach folgender Formel, die auf Erfahrungswerten basiert, ermittelt:

10

$$m[g] = L[mm] \cdot B[mm] \cdot D[mm] \cdot (1 - 0,0025 \cdot D[mm]) \cdot 7 \cdot 10^{-4}$$

Die Sortierpläne werden in verschiedenen Tabellen abgelegt. In der ersten Tabelle werden die Kennzeichnungsnummern der Sortierpläne eingegeben. Da mit den Daten jeder Sendung die Sortierplan-Nr. mitgeliefert wird, kann jeweils der richtige Eintrag benutzt werden.

15

In zweiten Tabellen werden für jeden Sortierplan die einzelnen Sortierausgänge Gruppen zugeordnet.

20

In dritten Tabellen werden für jeden Sortierplan zu den Gruppen die Sendungskategorien, die Sortierstrategien eingetragen.

25

Darüber hinaus besteht noch eine Liste mit mehreren Zuordnungen alte/neue Sortierausgangs-Nr.. Dadurch ist es möglich, bei defekten oder fehlenden Sortierausgängen auf andere umzuschalten. Bei jedem Zugriff auf einen Ausgang wird auf einen anderen Ausgang umgeschaltet, wenn in der Tabelle ein entsprechender Eintrag gefunden wird.

30

Die Ermittlung der Sortierausgänge für ankommende Sendungen auf der Basis der der Sendung zugehörigen Daten erfolgt in der Steuerung gemäß des zugehörigen Sortierplanes der in den Ablaufschemata der FIG 1-3 dargelegten Ablaufes.

35

Nach Eingabe der Sortierplan-Nr., der ermittelten Sendungskategorie einschließlich der physikalischen Daten, in diesem Beispiel Länge, Breite, Dicke der Sendung gemäß FIG 1 wird als erstes überprüft, ob dieser Sortierplan geladen wurde 2.

5 Wenn nein, wird ein entsprechendes Fehlersignal erzeugt 8 und ausgegeben 9. Wurde der Sortierplan geladen, so erfolgt die Suche nach einem Sortierausgang in den schon belegten Sortierausgängen, in welchem sich schon Sendungen der gleichen Sendungskategorie zur gleichen Sortierplan-Nr. befinden 3,

10 und der in der Lage ist, die Sendung aufzunehmen. Diese Suche wird gemäß FIG 2 noch näher erläutert. War die Suche erfolgreich 4, so werden die Daten der Sendung unter diesem Eingang zu den schon vorhandenen Daten der bisherigen Sendungen hinzugefügt 7. Diese Daten sind z.B. Sendungskategorie, Sortierplan-Nr., Länge, Breite, Dicke, Gewicht, Label-Nr.. Anschließend wird ein Sortiersignal mit der Sortierausgangs-Nr. ausgegeben 9 und die Sendung wird von der Sortiermaschine in diesen Sortierausgang transportiert. Konnte unter den bereits belegten Sortierausgängen kein passender Sortierausgang gefunden werden 4,

20 so wird unter den nicht belegten Sortierausgängen ein passender Ausgang gesucht 6. Diese Suche wird noch gemäß FIG 3 näher erläutert. War die Suche erfolgreich, werden die Sendungsdaten unter dem gefundenen Sortierausgang ebenfalls eingetragen 7 und die Sortierung erfolgt 9.

25 Konnte kein Sortierausgang ermittelt werden, so erfolgt die Ausgabe eines Fehlersignals 9.

Entsprechend der FIG 2 erfolgt die Suche unter den bereits belegten Sortierausgängen 3 in den Daten eines ersten bzw. des nächsten Sortierausganges 10, wobei vor der eigentlichen

30 Suche in einer Tabelle überprüft wird, ob dieser Sortierausgang defekt ist oder fehlt. Ist dies der Fall, so wird der in der Tabelle stehende neue Sortierausgang benutzt 11. Bei der Suche -wird geprüft, ob dieser Sortierausgang mit einer anderen Sendungskategorie oder einem anderen Sortierplan belegt

35 ist oder gesperrt ist 12. Wenn ja, wird der nächste Sortierausgang untersucht 10,11,12, wenn nein, erfolgt der Vergleich hinsichtlich Füllstand oder Gewicht, ob die Sendung noch in

den Sortierbehälter dieses Sortierausganges paßt 13. Ist die Belegung nicht zu hoch, wurde ein passender Ausgang gefunden 15, und nach Speicherung der neuen Daten erfolgt die Ausgabe des Sortierausganges 9 und die Sortierung wird durchgeführt.

5 Paßt die Sendung nicht mehr in den Behälter, so wird überprüft, ob in der zugeordneten Gruppe der Sortierausgänge noch weitere Ausgänge vorhanden sind 14. Sind noch welche vorhanden, wird der nächste Ausgang untersucht 10,11 usw., wurde
10 kein belegter Sortierausgang mehr gefunden, wird gemäß FIG 3 weiterverfahren und ein bisher nicht belegter Ausgang der entsprechenden Gruppe ermittelt.

Die Suche eines neuen Sortierausganges 5 beginnt, indem zuerst überprüft wird, ob diese Sendungskategorie in der Tabelle
15 mit den Sendungskategorien gespeichert ist 17. Ist dies nicht der Fall, erfolgt die Ausgabe eines Fehlersignals. Ist die Sendungskategorie enthalten, so wird nur die dazugehörige Gruppe für die weitere Suche verwendet 18 und der erste bzw.
20 nächste Eintrag in dieser Gruppentabelle wird gesucht 19. Ist der aktuelle Ausgang einer anderen Gruppe zugeordnet, erfolgt die Suche eines weiteren Eintrages 24. Bei nicht erfolgreicher Suche wird ein Fehlersignal ausgegeben 9, bei erfolgreicher Suche wird der nächste Eintrag überprüft, ob die Gruppe
25 des Ausganges gleich der aktuellen Gruppe ist 19,20. Wenn ja, wird eine Sortierausgangs-Nr. aus der Gruppentabelle entnommen 21, ist dieser Ausgang defekt oder er fehlt, wird dafür ein in einer entsprechenden Liste stehender anderer Sortierausgang gewählt 11 und überprüft, ob er gesperrt oder belegt
30 ist 22. Ist er nicht belegt, so wird entsprechend einer festgelegten Belegungsstrategie eine Kennzahl für diesen Sortierausgang gebildet. Wenn sie besser als eine bisher als beste Kennzahl gespeicherte Kennzahl ist, wird diese Kennzahl mit dem zugehörigen Sortierausgang als beste gespeichert 23, und der nächste Eintrag in der Gruppentabelle 24 wird wie be-
35 schrieben abgearbeitet. Wurden alle Einträge untersucht, so wird der Sortierausgang mit der besten Kennzahl ausgegeben 9 und die Sendung wird dorthin transportiert.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Sortieren von Sendungen mit einer Sortiereinrichtung, bestehend aus mindestens einer Eingabestation, einer Vereinzelung, einer Leseeinrichtung zum Lesen der auf der Sendung befindlichen Verteilinformation, einer Meßstation zum Messen von für die Sortierung benötigter physikalischer Eigenschaften der Sendungen, wie z.B. Abmessungen und Gewicht, und mehreren Sortierausgängen mit auswechselbaren Sortierbehältern und Einrichtungen zur Abgabe eines Behälter-Voll-Signals für einen Behälterwechsel, g e k e n n - z e i c h n e t d u r c h folgende Schritte:

- Bildung von Sendungskategorien, nach denen die Sendungen zu sortieren sind, für jeden Sortierplan
- 15 - Ermittlung der Sendungskategorie der jeweiligen vereinzelten Sendung für den jeweiligen Sortierplan anhand der aufgenommenen Sendungsdaten
- Suchen eines Sortierausganges, in dessen Sortierbehälter sich schon Sendungen des aktuellen Sortierplanes und der ermittelten Kategorie der zu sortierenden Sendung befinden und der noch diese Sendung mit den ermittelten physikalischen Eigenschaften aufnehmen kann, in einer gespeicherten Sortierausgangsbelegung
- 20 - Eintragen der Daten der Sendung zum gefundenen Sortierausgang in die gespeicherte Sortierausgangsbelegung und Transportieren der Sendung in den Sortierbehälter des gefundenen Sortierausganges
- 25 - Suchen eines nichtbelegten Sortierausganges aus einer Gruppe von Sortierausgängen, die der Sendungskategorie der zu sortierenden Sendung zugeordnet sind, wenn kein die Sendung aufnehmbarer, für die ermittelte Sendungskategorie zum zugehörigen Sortierplan belegter Sortierausgang gefunden wurde,
- 30 - Abspeichern der Sendungskategorie und der für die Abstackung im Sortierbehälter notwendigen physikalischen Eigenschaften der zu sortierenden Sendung als Neubele-
- 35

- gungsdaten für den gefundenen, bisher nicht belegten
Sortierausgang,
- Transportieren der Sendung in den Sortierbehälter des
gefundenen Sortierausganges und Kennzeichnung des Sor-
5 tierausganges.
2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, daß gleichzeitig Sendungen nach mehreren
Sortierplänen sortiert werden, wobei sich die Sortierbereiche
10 überlappen können.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß die Vergabe von nicht belegten
Sortierausgängen für die Sendungskategorien nach festgelegten
15 Belegungsstrategien erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Sortierbehäl-
ter mit den Sendungskategorien der Neubelegungen gekennzeich-
20 net werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Sendungskat-
egorien aus den Verteilinformationen der Sendungen, wie z.B.
25 den Postleitzahlen der Adressen, Weiterleitungsverfügungen
und/oder aus unterscheidbaren physikalischen Eigenschaften
der Sendungen gebildet werden.
6. Einrichtung zum Sortieren von Sendungen bestehend aus
30 mindestens einer Eingabestation, einer Vereinzelung, einer
Leseeinrichtung zum Lesen der auf der Sendung befindlichen
Verteilinformation, einer Meßstation zum Messen von für die
Sortierung benötigter physikalischer Eigenschaften der Sen-
dungen, wie z.B. Abmessungen und Gewicht, mehreren Sortier-
35 ausgängen mit auswechselbaren Sortierbehältern und Einrich-
tungen zur Abgabe eines Behälter-Voll-Signals für einen Be-
hälterwechsel und einer Steuereinheit, d a d u r c h

g e k e n n z e i c h n e t , daß die Sortierung in folgenden Schritten stattfindet:

- Bildung von Sendungskategorien, nach denen die Sendungen zu sortieren sind, für jeden Sortierplan
- 5 - Ermittlung der Sendungskategorie der jeweiligen vereinzeltten Sendung für den jeweiligen Sortierplan anhand der aufgenommenen Sendungsdaten
- Suchen eines Sortierausganges, in dessen Sortierbehälter sich schon Sendungen des aktuellen Sortierplanes und der ermittelten Kategorie der zu sortierenden Sendung befinden und der noch diese Sendung mit den ermittelten physikalischen Eigenschaften aufnehmen kann, in einer gespeicherten Sortierausgangsbelegung
- 10 - Eintragen der Daten der Sendung zum gefundenen Sortierausgang in die gespeicherte Sortierausgangsbelegung und Transportieren der Sendung in den Sortierbehälter des gefundenen Sortierausganges
- 15 - Suchen eines nichtbelegten Sortierausganges aus einer Gruppe von Sortierausgängen, die der Sendungskategorie der zu sortierenden Sendung zugeordnet sind, wenn kein die Sendung aufnehmbarer, für die ermittelte Sendungskategorie zum zugehörigen Sortierplan belegter Sortierausgang gefunden wurde,
- 20 - Abspeichern der Sendungskategorie und der für die Abstackung im Sortierbehälter notwendigen physikalischen Eigenschaften der zu sortierenden Sendung als Neubelegungsdaten für den gefundenen, bisher nicht belegten Sortierausgang,
- 25 - Transportieren der Sendung in den Sortierbehälter des gefundenen Sortierausganges und Kennzeichnung des Sortierausganges.
- 30

7. Einrichtung nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Leseeinrichtung zum Lesen der auf der Sendung befindlichen Verteilinformation aus einem automatischen OCR-Leser zur Adreßinterpretation und/oder einer Videocodiereinrichtung besteht.

35

8. Einrichtung nach Anspruch 6, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß ein Etikettendrucker zur Kenn-
zeichnung der Sortierbehälter vorgesehen ist.

5

9. Einrichtung nach Anspruch 6, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß der Wechsel der Sortierbehälter
nach dem Behälter-Voll-Signal automatisch erfolgt.

10

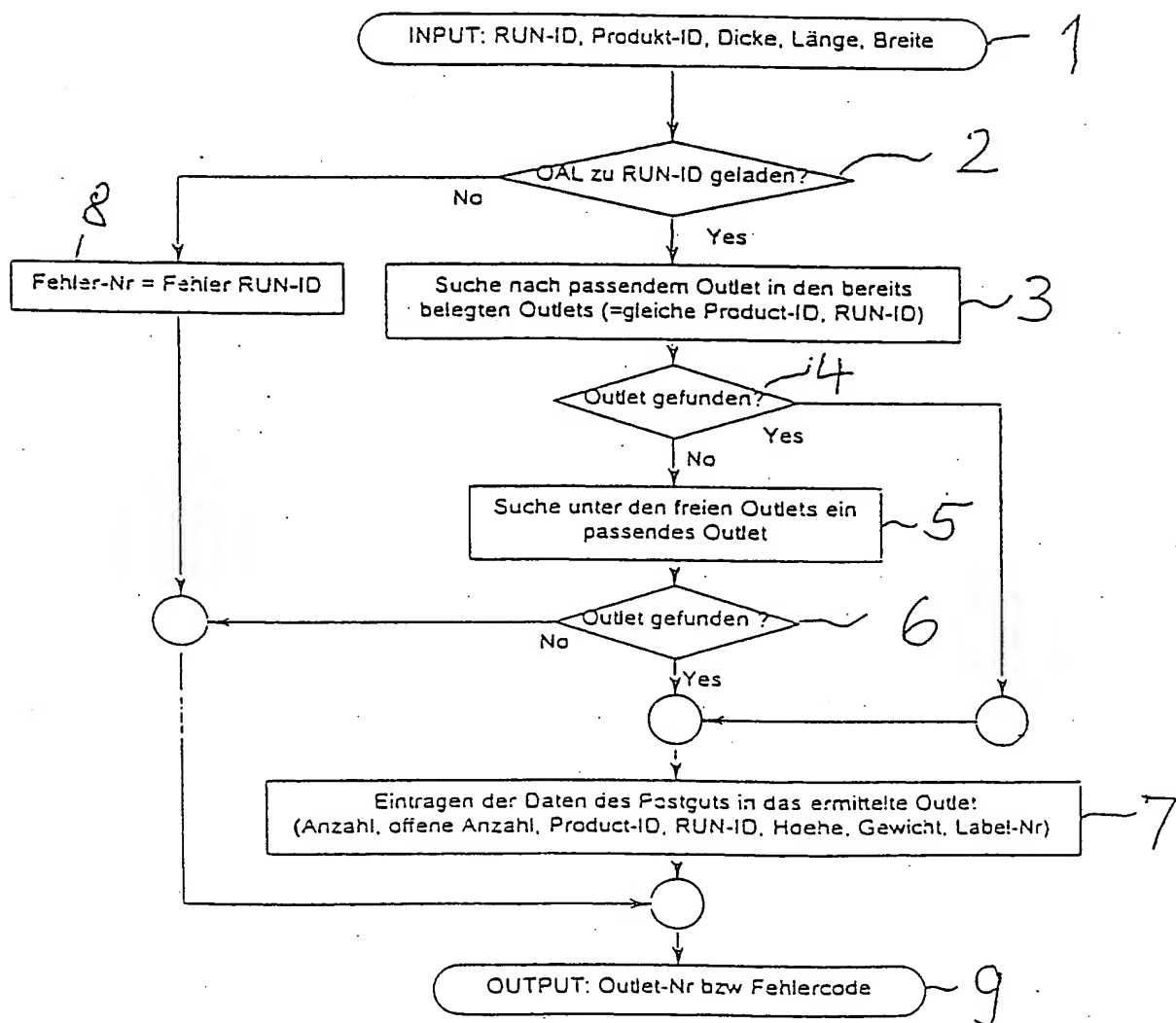


FIG 1

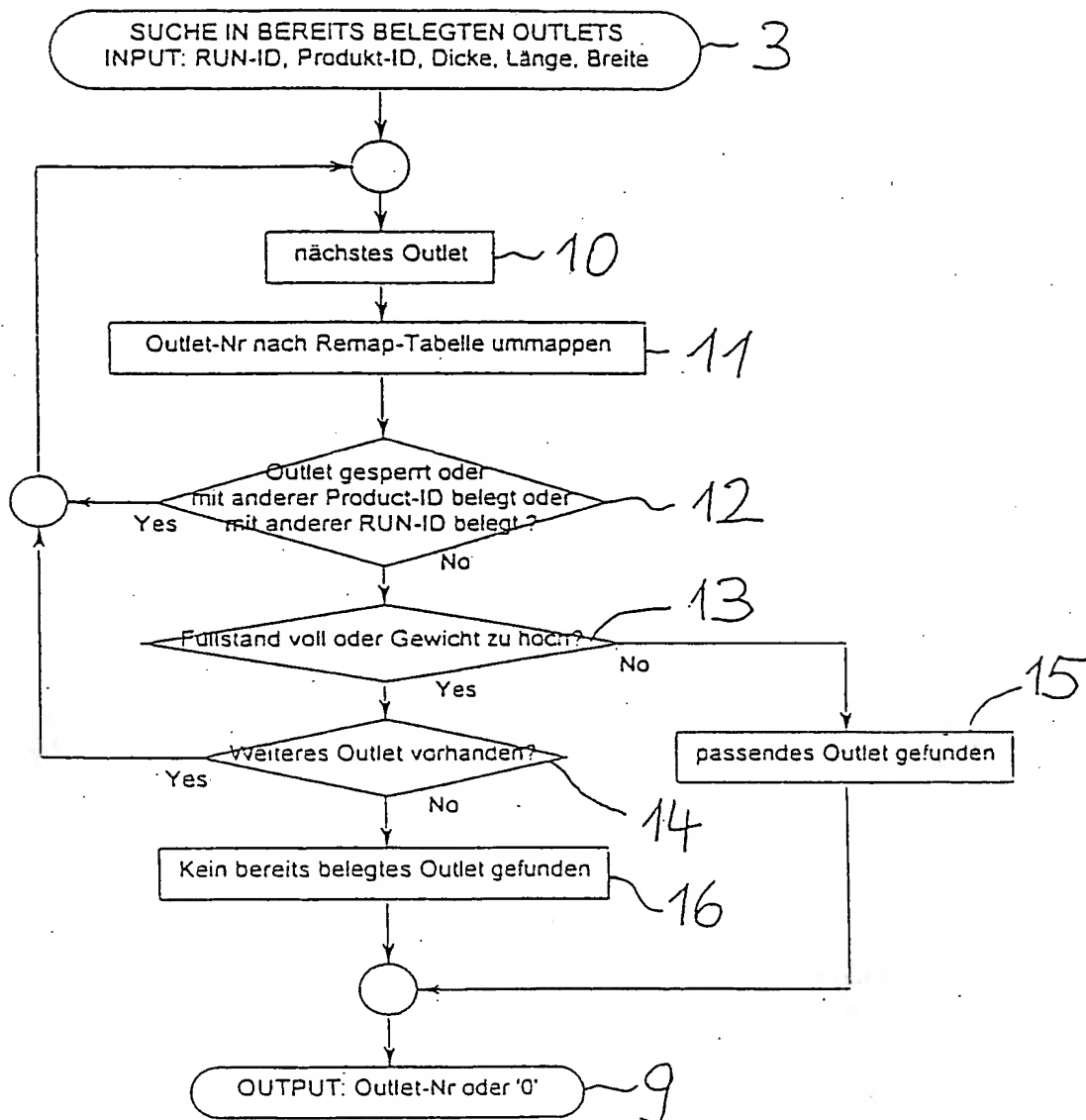


FIG 2

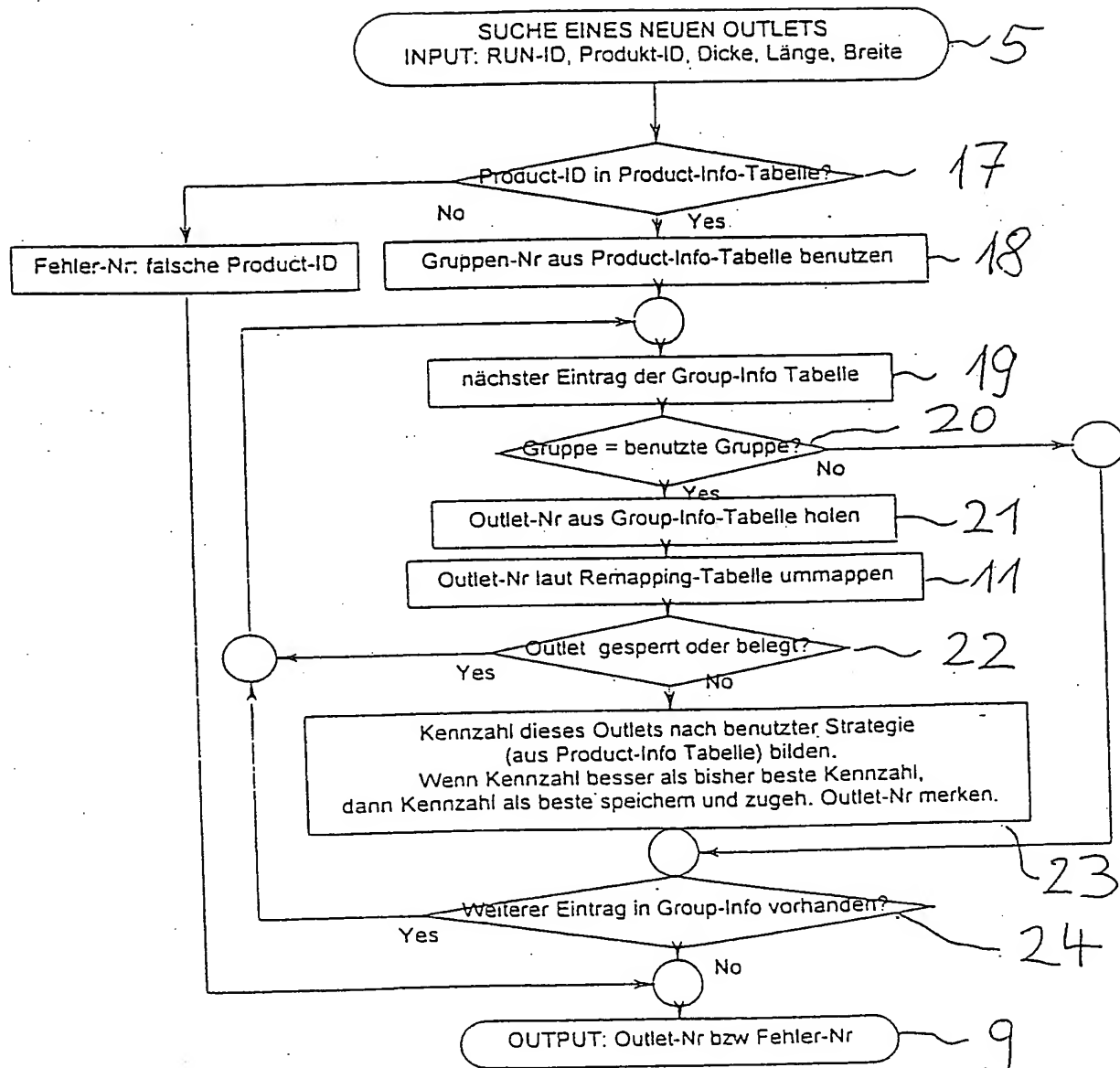


FIG 3

Translation of WO 99/64172

Description

Method and Device for Sorting Consignments

This invention relates to a method and a device for sorting consignments according to the pre-characterizing part of the independent claims.

In sorting devices sorting plans have previously been used which are constructed on the following principle: One (or more) values of the sorting criterion (e.g. postcode) are fixedly associated with one of more outlet/terminal stations.

Example:

Postcode	Outlet
80100	31
80101-80149	32
80150-80199	33; 34; 35; 36

The following problems arise with this:

- The sorting plan must be adapted to the installation, since the number of terminal stations/outlets of the device and in the sorting plan must match. Accordingly no countrywide sorting plans can be used in the normal case.
- Only as many entries as the corresponding device has outlets can be present, at the most, within a sorting plan.
- The outlets can only be used for the postcode entered in the sorting plan. If the assigned postcode actually does not occur in the amount of post to be sorted for example, the outlet concerned cannot be used in another way and is thus lost.
- The amount of letters to be sorted per postcode must (approximately) match the number of outlets assigned in the sorting plan. Otherwise losses in throughput occur. If the amount of post to be sorted (in the abovementioned example) consists only of postcodes in the range 80150-80199, only the outlets 33, 34, 35 and 36 are used. All other outlets remain unused. In this case it is just as if only a device with 4 outlets

were available. If the amount of postcodes which occur changes (e.g. before Christmas) the device cannot be used optimally any more. Losses in throughput are the result.

- e) If the exchange of the containers of the outlets into which the consignments are sorted is effected manually, there are containers which are arranged less ergonomically. E.g. in the normal case the upper container rows are not so easy to exchange as the lower. If the arrival of postcodes alters it can happen that the number of unfavourable containers to be exchanged predominates.
- f) Each outlet can only be used once, without further measures. I.e. each sorting device can only operate with one sorting plan at a given time or the parallel sorting lists employed cannot overlap (contain the same outlets).

Previously attempts have been made to solve these problems by the following measures:

- With devices with different numbers of outlets there have existed an individual sorting plan for each type (or even for each individual device). This means an increased expense in maintaining the sorting plans.
- Furthermore individual sorting plans exist inter alia for special cases (e.g. Christmas).
- On changing the sorting plan the device has first to be operated till empty, which means loss of time.

The invention set out in the independent claims is accordingly based on the object of providing a method and a device in which an optimum machine throughput is achieved with high flexibility in relation to changes in the occurrence of consignments and with possible simultaneous sorting according to different sorting plans, while avoiding the described disadvantages in the state of the art.

In accordance with the invention the fixed association of the sorting outlets with the distribution parameters, e.g. postcodes, is abolished. The consignment side categories, according to which the consignments are to be sorted, are associated with sorting outlet groups. In the extreme case this can be only a single group, to which all sorting outlets pertain, as in a single, large, chaotic store. This brings the following advantages:

- It is no longer necessary to match sorting plans and device to one another. Thus a common (valid countrywide) can be used for all devices. A reduced expense in maintenance results from this.
- There can be more entries present in the sorting plan than the device has sorting outlets.
- If postcodes in the sorting plan do not occur in the post batch to be sorted, no outlets are lost.
- If the distribution of the postcodes in the amount of post to be sorted changes, no kind of alterations are needed in the sorting plan. In all cases: All outlets are available for the arriving postcodes.

If several sorting outlet groups are provided, each group forms in itself a chaotic store. It can then be predicted in what region of the sorting device consignments of a specific consignment category, e.g. postcode, are sorted. This is useful for example when specific sorting containers or printed container labels are available for only part of the sorting device.

With a 100% overlapping of the sorting ranges for example, in a new assignment of a sorting outlet all sorting outlets are considered which do not already have an association for a consignment category (e.g. postcode) for the active sorting plan or plans. Accordingly sorting into the sorting outlets is always purely by kind according to the criterion of sorting plan No. and consignment category.

Advantageous arrangement of the invention are given in the dependent claims.

According to claim 2 consignments can advantageous be sorted simultaneously according to several sorting plans, where the sorting ranges for each sorting plane can overlap to the desired extent, so that running the sorting device to empty is not necessary when changing the active sorting plans.

In a further advantageous arrangement of the invention according to claim 3 the allocation of new, unoccupied outlets is effected according to fixed assignment strategies.

The result of this is that, with a new association of the consignment category, e.g. the postcode, to containers, that container of the group is always used which is the most favourable according to the assignment strategy. The following strategies for example are

useful in accordance with the concrete requirements for the sorting device in question:

- lower row first (ergonomics)
- upper row first
- left machine side first
- right machine side first
- nearest possible to an input module
- nearest possible to a diverting module
- maximum transport time (as much time as possible for video coding)
- minimum transport time (fastest sorting operation)

It is also advantageous according to claim 4, especially with an automatic exchange of sorting containers according to claim 9, to characterize the sorting containers by means of label printers according to claim 8, with the consignment categories of the new assignments.

The consignment categories can according to claim 5 be formed from the distribution information of the consignments, e.g. postcodes of the addresses, further routing instructions and/or distinguishable physical properties, such as dimensions, weight, colour, whereby great flexibility of the sorting plans results.

The invention will be explained in more detail below in an embodiment, with reference to the drawings, in which:

Fig. 1 is a flow chart for determining a sorting outlet, to which the arriving consignment involved is to be sorted according to the sorting plan in question,

Fig. 2 is a flow chart for the search among already assigned sorting outlets for a sorting outlet for the arriving consignment involved,

Fig. 3 is a flow chart for the search among the free, as yet unassigned sorting outlets, for a sorting outlet for the arriving consignment involved.

A module is contained in a machine controller for managing and allocation of the sorting outlets. It has the following main objectives:

- Accepting and storing the sorting plans
- Managing the sorting outlet assignments
- Managing the states of fill of the of the sorting containers of the sorting outlets or the

weight in the sorting containers

- Selection of suitable sorting outlet for the arriving consignments
- Blocking and freeing the sorting outlets.

An internal sorting outlet numbering is used in the module. Accordingly a superior module is to be provided if required for conversion of this numbering into a respective client-specific numbering and vice versa.

In order to dispense with expensive weighing of the consignments, the consignment weight is determined in the controller from the consignment dimensions, according to the following formula which is based on experience:

$$m[g] = L[mm] \cdot B[mm] \cdot D[mm] \cdot (1 - 0.0025 \cdot D[mm]) \cdot 7 \cdot 10^{-4}$$

The sorting plans are held in various tables. The characterising numbers of the sorting plans are entered in the first table. Since the sorting plan No. is sent along with the data of each consignment, the correct entry can be used each time.

The individual sorting outlet groups are allocated in the second table for each sorting plan.

The consignment categories, the sorting strategies are entered for the groups for each sorting plan in the third table.

In addition there is a list with a plurality of old/new sorting outlet No. associations. It is thus possible to switch to alternatives in the case of defective or missing sorting outlets. A switch is made to another outlet for each access to an outlet when a corresponding entry is found in the table.

The determination of the sorting outlets for arriving consignments on the basis of the data associated with the consignment is effected in the controller according to the sorting plan of the sequence shown in the flow charts of Figs. 1 - 3.

After entry of the sorting plan No. the detected consignment category, including the physical data, length, width, thickness of the consignment in this example, is first checked according to Figure 1 to see if this sorting plan has been loaded 2. If not a corresponding error signal is generated 8 and issued 9. If the sorting plan was loaded, the search is

effected for a sorting outlet in the already assigned sorting outlets, in which consignments of the same consignment category for the same sorting plan No. are already located and which is in a position to receive the consignment. This search is further explained according to Fig. 2. If the search was successful 4, the data of the consignment is added 7 under this input to the already existing data of the previous consignments. These data are for example the consignment category, sorting plan No., length, width, thickness, weight, label No. A sorting signal is then output 9 with the sorting outlet No. and the consignment is transported to this sorting outlet by the sorting machine. If no matching sorting outlet can be found among the already assigned sorting outlets 4, a suitable outlet is sought for 6 among the unassigned sorting outlets. This search is explained in more detail according to Fig. 3. If the search was successful, the consignment data are likewise entered 7 under the located sorting outlet and the sorting is effected 9. If no sorting outlet could be found, output of an error signal 9 is effected.

In accordance with Fig. 2 the search among the already assigned sorting outlets 3 is effected in the data of a first or the next sorting outlet 10, where a check is made in a table before the actual search as to whether this sorting outlet is defective or missing. If this is the case, the new sorting outlet present in the table is used 11. In the search it is checked whether this sorting outlet is occupied by another consignment category or by another sorting plan or is blocked 12. If yes, the next sorting outlet is investigated 10, 11, 12. If no, the comparison follows in relation to the state of fill or weight as to whether the consignment will still fit in the sorting container of this sorting outlet 13. If the allocation is not too high, a suitable outlet is found 15 and, after storing the new data, the output of the sorting outlet 9 is effected and the sorting is carried out. If the consignment will no longer fit in the container, a check is made whether further outlets are available 14 in the associated group of the sorting outlets. If such are still available, the next outlet is investigated 10, 11, etc. If no allocated sorting outlet is found, continuation is according to Fig. 3 and a previously unallocated outlet of the corresponding group is determined.

The search for a new sorting outlet 5 begins in that a check is first made whether this consignment category is stored 17 in the table with the consignment categories. If this is not the case output of an error signal is effected. If the consignment category is held, only the corresponding group is used for the further search 18 and the first or next entry in this

group table is searched 19. If the current outlet is associated with another group, the search of a following entry is effected 24. An error signal 9 is output for an unsuccessful search. With a successful search the next entry is checked as to whether the group of the output is the same as the current group 19, 20. If yes, a sorting outlet No. is taken from the group table 21. If this outlet is defective or missing another sorting outlet is selected 11 from a corresponding list and checked whether it is blocked or occupied 22. If it is not occupied a characteristic number for this sorting outlet is formed in accordance with an established assignment strategy. If it is better than a characteristic number previously stored as the best, this characteristic number is stored with the associated sorting outlet as the best 23 and the next entry in the group table 24 is processed as described. If all entries have been investigated, the sorting outlet with the best identifier is output 9 and the consignment is transported thence.

CLAIMS

1. A method of sorting consignments with a sorting device, consisting of at least one input station, a singling device, a reading device for reading the distribution information on the consignment, a measuring station for measuring the physical properties of the consignments needed for the sorting, such as dimensions and weight for example, and a plurality of sorting outlets with exchangeable sorting containers and devices for output of a container full signal for a container exchange, characterized by the following steps:
 - forming consignment categories, according to which the consignments are to be sorted, for each sorting plan,
 - determining the consignment category of the current singled consignment for the sorting plan in question, on the basis of the received consignment data,
 - searching for a sorting outlet in whose sorting container consignments of the current sorting plan and the determined category of the consignment to be sorted are already present and which can still accept this consignment with the determined physical properties, in a stored sorting outlet assignment,
 - entering the data of the consignment at the located sorting outlet in the stored

- sorting outlet assignment and transporting the consignment into the sorting container of the located sorting outlet,
- searching for an unassigned sorting outlet from a group of sorting outlets which are associated with the consignment category of the consignment to be sorted, when no assigned sorting outlet for the determined consignment category for the associated sorting plan which can receive the consignment has been found,
 - storing the consignment category and the physical properties necessary for the stacking in the consignment container of the consignment to be sorted as new assignment data for the located, previously unassigned sorting outlet,
 - transporting the consignment to the sorting container of the located sorting outlet and identification of the sorting outlet.
2. A method according to claim 1, characterized in that consignments are sorted simultaneously according to several sorting plans, wherein the sorting ranges can overlap.
 3. A method according to claim 1 or 2, characterized in that the allocation of unassigned sorting outlets for the consignment categories is effected according to fixed assignment strategies.
 4. A method according to any of claims 1 to 3, characterized in that the sorting containers are identified with the consignment categories of the new assignments.
 5. A method according to any of claims 1 to 4, characterized in that the consignment categories are formed from the distribution information of the consignments, such as the postcodes of the addresses, further routing instructions and/or from distinguishable physical properties of the consignments.
 6. A device for sorting consignments, consisting of at least one input station, a singling device, a reading device for reading the distribution information on the consignment, a measuring station for measuring the physical properties of the consignments needed

for the sorting, such as dimensions and weight for example, and a plurality of sorting outlets with exchangeable sorting containers and devices for output of a container full signal for a container exchange, characterized in that the sorting takes place in the following steps:

- forming consignment categories, according to which the consignments are to be sorted, for each sorting plan,
- determining the consignment category of the current singled consignment for the sorting plan in question, on the basis of the received consignment data,
- searching for a sorting outlet in whose sorting container consignments of the current sorting plan and the determined category of the consignment to be sorted are already present and which can still accept this consignment with the determined physical properties, in a stored sorting outlet assignment,
- entering the data of the consignment at the located sorting outlet in the stored sorting outlet assignment and transporting the consignment into the sorting container of the located sorting outlet,
- searching for an unassigned sorting outlet from a group of sorting outlets which are associated with the consignment category of the consignment to be sorted, when no assigned sorting outlet for the determined consignment category for the associated sorting plan which can receive the consignment has been found,
- storing the consignment category and the physical properties necessary for the stacking in the consignment container of the consignment to be sorted as new assignment data for the located, previously unassigned sorting outlet,
- transporting the consignment to the sorting container of the located sorting outlet and identification of the sorting outlet.

7. A device according to claim 6, characterized in that the reading device for reading the distribution information present on the consignment consists of an automatic OCR reader for address interpretation and/or a video coding device.
8. A device according to claim 6, characterized in that a label printer is provided for identifying the sorting containers.

9. A device according to claim 6, characterized in that the exchange of the sorting outlets takes place automatically following the container full signal.

LEGENDS ON THE DRAWINGS

FIG 1.

- 1 INPUT: RUN-ID, Product-ID, thickness, length, width
- 2 OAL for RUN-ID loaded?
- 3 Search for matching outlet in the already assigned outlets (= same Product-ID, RUN-ID)
- 4 Outlet found?
- 5 Search for a matching outlet among the free outlets
- 6 Outlet found?
- 7 Enter the data of the post item in the detected outlet (number, open number, Product-ID, height, weight, Label No.)
- 8 Error No. = RUN-ID error
- 9 OUTPUT: Outlet Nr. or error code

FIG 2.

- 3 SEARCH IN ALREADY ASSIGNED OUTLETS
- INPUT: RUN-ID, Product-ID, thickness, length, width
- 10 Next outlet
- 11 Remap Outlet Nr. according to remap table
- 12 Outlet blocked or occupied with another Product-ID or with another RUN-ID?
- 13 State of fill or weight too high?
- 14 Further outlets exist?
- 15 Matching outlet found
- 16 No already assigned outlet found
- 9 OUTPUT: Outlet Nr. or "0"

FIG 3.

5 SEARCH FOR A NEW OUTLET

INPUT: RUN-ID, Product-ID, thickness, length, width

17 Product-ID in Product-Info-Table

18 Use group No. from Product-Info-Table

Box to left of box 18: Error No.: False Product-ID

19 Next entry of the Group-Info-Table

20 Group = used group?

21 Fetch Outlet No. from Group-Info-Table

11 Remap Outlet Nr. according to remap table

22 Outlet blocked or occupied?

23 Form reference number of this outlet according to strategy employed (from Product-Info Table)

If reference number is better than previously best reference number, then store reference number as the best and note associated Outlet No.

24 Further entry in Group-Info exists?

9 OUTPUT: Outlet No. or error No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)